

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-224779

(43)Date of publication of application : 21.08.1998

(51)Int.Cl.

H04N 7/24

(21)Application number : 09-026672

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 10.02.1997

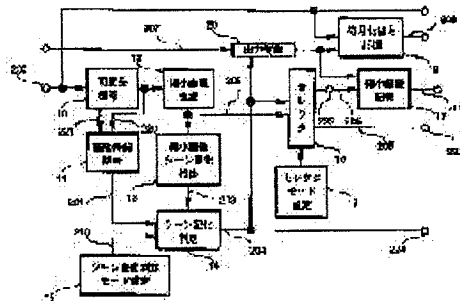
(72)Inventor : DATE SATORU  
KINOSHITA TAIZO

## (54) METHOD AND DEVICE FOR DETECTING SCENE CHANGE OF MOVING IMAGE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a scene change detection device capable of obtaining high detection accuracy for a compressed image by judging the existence of a scene change in an image by using the analytical result of an attribute signal and the scene change detection result of a reduced image.

**SOLUTION:** A reduced image is generated from image data 220 to be an output from a variable length decoding part 10. The image data 220 converted into a frequency component are converted into pixel structure to obtain an image. A scene change detection method to be conventional technique is applied to the reduced image converted into the pixel structure. A scene change judging part 14 inputs a detection output 203 outputted from a reduced image scene change detection part 13 and an attribute information analytical result 201 outputted from an attribute information analysis part 11 and judges whether a scene change exists in a frame being processed at present or not. Final scene change judgement is executed based on judgement from the attribute information analytical result 201 and comparison with the reduced image scene change detection signal 203. Priority for setting up which procedure is to be selected is set up by a priority setter.



## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

**[Claim(s)]**

[Claim 1]A process in which variable-length decoding is given to a picture signal in which compression encoding was carried out by DCT (Discrete Cosine Transform) coding, motion-compensation-prediction coding, and variable length coding, A process in which an attribute signal outputted from the variable-length decoding process concerned is analyzed, and a process in which a reduction image is generated using a part of image data outputted from said variable-length decoding process, A scene change detecting method of video which is provided with a process in which existence of a scene change of a picture is judged using a process in which a scene change of the reduction image concerned is detected, and an analysis result of said attribute signal and a scene change detection result of the reduction image concerned, at least, and is characterized by things.

[Claim 2]When scene change Tamotsu is judged in said scene change judging process, it outputs to the 1st output destination change by using a reduction image at the time as a scene change start image, The scene change detecting method according to claim 1 having further an output process outputted to the 2nd output destination change by making a reduction image into a scene-change-less picture when those without a scene change are judged in the judgment process concerned, and a process in which said scene change start image is held.

[Claim 3]A variable length decoding part which gives variable-length decoding to a picture signal in which compression encoding was carried out by DCT (Discrete Cosine Transform) coding, motion-compensation-prediction coding, and variable length coding, An attribute information analysis part which analyzes an attribute signal of the variable length decoding part output concerned, and a reduced picture generating section which generates a reduction image using a part of image data of said variable length decoding part output, A scene change sensing device of video which is provided with a reduction image scene change primary detecting element which detects a scene change of the reduction image concerned, and a scene change judgment part which judges existence of a scene change of a picture using an analysis result of said attribute signal, and a scene change detection result of the reduction image concerned at least, and is characterized by things.

[Claim 4]When said scene change judgment part judges scene change Tamotsu, it outputs to the 1st output terminal by using a reduction image at the time as a scene change start image, The scene change sensing device according to claim 3 which is further provided with an output selection part outputted to the 2nd output terminal by making a reduction image into a scene-change-less picture when the judgment part concerned has judged those without a scene change, and a reduction image storage parts store holding said scene change start image, and is characterized by things.

[Claim 5]The scene change sensing device according to claim 3, wherein said attribute information analysis part is what calculates a difference of the number of a certain macro blocks, and the number of macro blocks which is interframe coding by frame inner code-ization in a frame which consists of two or more macro blocks.

[Claim 6]The scene change sensing device according to claim 3, wherein said attribute information analysis part is what calculates a rate of the number of a certain macro blocks, and the number of macro blocks which is interframe coding by frame inner code-ization in a frame which consists of two or more macro blocks.

[Claim 7]The scene change sensing device according to claim 3, wherein said attribute information analysis part is what calculates a difference of the number of macro blocks whose motion compensations are forward prediction in a frame which consists of two or more macro blocks, and the number of macro blocks which is backward prediction.

[Claim 8]The scene change sensing device according to claim 3, wherein said attribute information analysis part is what calculates a rate of the number of macro blocks whose motion compensations are forward prediction in a frame which consists of two or more macro blocks, and the number of macro blocks which is backward prediction.

[Claim 9]The scene change sensing device according to claim 3, wherein said attribute information analysis part is what calculates an absolute value of a motion vector.

[Claim 10]The scene change sensing device according to claim 3, wherein said reduced picture generating section is what generates a reduction image using a dc component of a DCT coefficient taken out from image data which said variable length decoding part outputs.

[Claim 11]The scene change sensing device according to claim 3, wherein said reduced picture generating section is what generates a reduction image using a low-frequency component near the dc component of a DCT coefficient taken out from image data which said variable length decoding part outputs.

[Claim 12]The scene change sensing device according to claim 3, wherein said reduced picture generating section is what generates a reduction image using a dc component of a DCT coefficient taken out from image data which said variable length decoding part outputs, and a low-frequency component near [ concerned ] the dc component.

[Claim 13]Have a scene change judgment mode set part further, and said scene change judgment part, Based on

judgment mode shown by the scene change judgment mode set part concerned, either an analysis result signal of said attribute information analysis part output, or a scene change detecting signal of said reduction image scene change primary detecting element output as a decision result of a scene change. The scene change sensing device according to claim 3 being what outputted.

[Claim 14] Have a scene change judgment mode set part further, and said scene change judgment part, The scene change sensing device according to claim 3 judging that a scene change occurred based on judgment mode shown by the scene change judgment mode set part concerned from an analysis result signal of said attribute information analysis part output, and a scene change detecting signal of said reduction image scene change primary detecting element output.

[Claim 15] By DCT (Discrete Cosine Transform) coding, motion-compensation-prediction coding, variable length coding, and variable speed coding. A scene change detecting method of video having a process in which a scene change is judged by whether the range of a defined threshold with change of mean velocity of fixed time with a picture signal by which compression encoding was carried out was exceeded, at least.

[Claim 16] By DCT (Discrete Cosine Transform) coding, motion-compensation-prediction coding, variable length coding, and variable speed coding. A scene change sensing device of video having a scene change judgment part which judges a scene change by whether the range of a defined threshold with change of mean velocity of fixed time with a picture signal by which compression encoding was carried out was exceeded at least.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the method and device which apply to edit of video, and are applied to a suitable image processing technique, especially detect a scene change point from video automatically.

[0002]

[Description of the Prior Art]When making a video program, many video scenes are photoed and recorded and, usually it edits choosing a required scene later or changing the combination of a scene etc. If change of a scene is automatically detectable in that case, the work of edit can progress and the efficiency of program production can be raised remarkably. The Prior art which detects change of a scene automatically is indicated by JP,4-111181,A and JP,6-133305,A.

[0003]From the inputted dynamic image data in which the 1st example targets the analog signal of an image. The correlation coefficient of the characteristic quantity of a frame and the characteristic quantity of a previous frame which calculate the characteristic quantity which contains a color histogram for every frame, then are processed now is calculated, and the method of judging a scene change is shown from the rate of change between the correlation coefficient and the correlation coefficient calculated in the past. As a correlation coefficient of the change of a scene, a frame is divided into a specific partition region, the characteristic quantity of partition regions before and after continuing is measured, and the ratio of the number of partition regions and the total number of partition regions of one frame which changed a lot is used. Such 1st example is targeting the image of the pixel configuration.

[0004]The 2nd example is aimed at the video signal of the frequency component composition which performed digital compression. In order the data volume of an image is huge as it is, and to accumulate in a computer etc. or to transmit using a communication line, carrying out digital compression is performed briskly. The 2nd example detects change of a scene from the signal after compression in quest of the rate of change of the amount of information. Here, digital compression of an image is described and explanation is further added about the conventional scene change detecting method for it.

[0005]These days, the arithmetic proficiency of a computer improves by leaps and bounds, and, in addition to still picture processing, can also perform time varying image processing now using a computer. However, the place where a still picture is also large, with video, since the amount of information of a picture becomes still larger and becomes huge, it becomes indispensable [ performing digital compression ]. Li \*\*\*\*\* with prosperous adoption of digital compression in which the demand to multi-channel-izing is increasing also in the world of broadcast or communication.

[0006]As an example of representation of digital compression, there is an MPEG standard defined as the International Standard (refer to the 89th page - the 165th page of August, 1994 ASCII publication office issue Fujiwara [ Hiroshi ] editorial supervision "newest MPEG textbook"). In this MPEG standard, it roughly divides and the compression technology by temporal correlation and the compression technology by spatial correlation are used.

[0007]Since the compression technology by temporal correlation differs only in every [ a few ] when the video which continues in a series of scenes compares a previous frame with a present frame, it is the art using this. For example, \*\* which does not code image data about a present frame when a present frame is compared with a previous frame and it is completely the same about a field with a frame It becomes possible to decode by adding only the information "he has no change." Next, when the image data of the field which has a field with a present frame in another position of a previous frame is moving, it can decode by adding the information on the movement magnitude from the previous frame of the field (motion compensation).

[0008]As shown in drawing 8, the field 80 with the previous frame 70 presupposes that it moved to the field 82 with the present frame to the frame 71 which it is going to code now. The field 81 is a field of the present frame 71 equivalent to the field 80 of the previous frame 70. In this case, in the present frame 71, the quantity 90 which the field moved, i.e., a movement vector, is transmitted, without sending the information on the field 82. Since there is generally less amount of information of a movement vector far than the amount of information of a field, the amount of information transmitted by transmitting a movement vector can be decreased. In practice, he is trying for difference to code the vector quantity of the position which becomes the smallest, since an object also changes shape with time in many cases, shifting a field by within the limits in a level perpendicular direction.

[0009]DCT (Discrete Cosine Transform) applied to a two-dimensional field as compression technology using spatial

correlation is adopted. An image is compressed highly efficiently by this.

[0010]As shown in drawing 9, the inputted image 100 is divided into the 8x8-pixel two-dimensional field 101 called a block, and two-dimensional DCT is given for the block of every. As a result, the DCT coefficient of 8x8 is obtained.

This DCT coefficient expresses the frequency distribution of the block in every direction. In two-dimensional DCT for natural drawing, there is character in which electric power generally concentrates on a dc component or the coefficient near it. Then, information is compressed by performing fine quantization for the coefficient of the dc component of the calculated DCT coefficient, or the low-frequency component near it, and performing coarse quantization to a high frequency component, without hardly being accompanied by visual image quality deterioration.

[0011]The conventional digital compression circuit by an MPEG standard, i.e., the composition of an image encoding part, is shown in drawing 10. Difference with an order frame is called for by the mode by which the input signal 260 which digitized the picture signal is first shown in the prediction mode selection part 128 by the difference image generation part 120. The coding about a motion compensation is performed by the motion compensation control section 127 to the input signal 260. The signal acquired by the difference image generation part 120 is changed into the signal of a frequency component in the DCT transformation part 121, and the coefficient of each ingredient is calculated. The obtained coefficient is quantized by the quantizing part 122. Although quantization cannot necessarily restore a frequency component coefficient to the original value, there is the feature that the influence of appearance is compressible few using human being's vision characteristics. By the variable length coding section 129, variable length coding of the quantized coefficient was carried out, and it is back-outputted.

[0012]On the other hand, the quantized coefficient is used as a signal which generates the image comparison for coding the following frame. The coefficient restored by the inverse quantization part 123 is changed into the picture of the original pixel configuration in the reverse DCT transformation part 124. The picture the acquired picture signal was predicted to be in the adder unit 125 according to the mode shown in the prediction mode selection part 128 is added. The picture after addition is memorized by the image memory 126, and is used as an image comparison of a motion compensation or interframe coding.

[0013]The compression technology by said temporal correlation is applied for every macro block which consists of four blocks of luminosity, and two blocks of color difference in detail. The information about the mode of a motion compensation is shown as an attribute signal of a picture by the macro block. The information (macro block type) about the mode of coding is shown by the macro block as another attribute signal of a picture.

[0014]Although a picture is carried out in this way and it is compressed, naturally the amount of information for every frame of the compressed image data changes according to an inputted image. When a picture changes a lot by a scene change, the amount of information changes a lot. Therefore, a scene change is detectable by investigating correlation with a previous frame by making the amount of information for every frame of this into characteristic quantity. The 2nd above mentioned conventional example searches for the average rate of change of the generated information of a present frame and previous frame, and a scene change is judged by comparing with a reference value. In that case, the specific field was further started from the picture of one frame, characteristic quantity was calculated from the field, and the scene change is judged.

[0015]However, since this conventional technology was the detection which caught only change of generated information, there was a problem that the detecting accuracy of a scene change was insufficient. Generated information may be restricted in process of compression processing, therefore change of generated information is because the scene change may have arisen at least.

[0016]Since the 1st conventional example described above on the other hand cannot be aimed at the compressed image, the decoder which performs elongation processing must be prepared and scene change detection must be performed for the signal of the pixel structure returned by decoding. Therefore, when a compressed image was treated, there was inconvenience that a decoder was certainly needed.

[0017]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]The purpose of this invention is to provide the new scene change detecting method and sensing device which can solve said problem of conventional technology and can acquire high detecting accuracy to the compressed picture.

[0018]

[Means for Solving the Problem]Since compression of video is realized using correlation of human being's vision characteristics or a frame of order as a result of analyzing in detail various kinds of signals acquired by compression, this invention person, It found out that a scene change was automatically detectable from the attribute signal (motion compensation mode and macro block type). A reduction image which made a size small using a part of compressed image data is generated, A scene change of a reduction image was detected with the application of the 1st conventional technology described above to the reduction image concerned, and it found out that high detecting accuracy could be acquired by judging a scene change from the reduction image scene change detection result concerned and said attribution information scene change detection result. An attribute signal and the reduced picture signal can treat influence of generated information restrictions as signals as for which a carrier is not almost.

[0019]This invention was made based on such knowledge, and a scene change detecting method of this invention, The process 1 in which variable-length decoding is given to a video signal which carried out compression encoding as shown in drawing 1, The process 2 in which an attribute signal acquired through the variable-length decoding process 1 concerned is analyzed, The process 3 in which a reduction image is generated from image data acquired through said variable-length decoding process 1, It consists of the process 6 in which existence of a scene change

is judged from the process 4 in which a scene change of the reduction image concerned is detected, and a detection result of the reduction image scene change detection process 4 concerned and an analysis result obtained from the attribution information analyzing process 3.

[0020]As for said reduction image generation process 3, it is desirable to have a process of a dc component and a low-frequency component of the neighborhood in which either is taken out as a signal for reduction image generation at least, out of a DCT coefficient. A scene change detecting method of said this invention is outputted to the 1st output destination change by using a reduction image at the time as a scene change start image, when scene change Tamotsu is judged in the scene change judging process 6. It is desirable to have further the output process 7 outputted to the 2nd output destination change by making a reduction image into a scene-change-less picture when those without a scene change are judged in the judgment process concerned, and the process 5 in which said scene change start image is held. By choosing and using a reduction image at the time of a scene change start, and other reduction images, it becomes possible to edit video simple, without carrying out elongation processing decoding of the whole picture signal which carried out compression encoding.

[0021]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the embodiment of the scene change detecting method concerning this invention and a sensing device is described still in detail with reference to some drawings.

[0022]First, the composition of the whole image system using the scene change sensing device of this invention is shown in drawing 2. In the figure, the external storage which memorizes the picture encoding signal which 50 responded to the scene change sensing device, 241,242 embraced the reduced picture signal and scene change detecting signal of sensing device 50 output, and 54 accepted necessity besides the reduced picture signal 241 and the scene change detecting signal 242, respectively, and was compressed is shown. The communication lines 53, such as package media, such as the CD-ROM drive device 51, the storage devices 52, such as a hard disk, a public network, and a computer network, etc. are connected to the sensing device 50. The picture encoding signal compressed with general-purpose coding modes, such as MPEG, from these is inputted.

[0023]The composition of the scene change sensing device 50 is shown in drawing 3. The terminal which inputs the picture signal to which compression encoding of 200 was carried out with the general-purpose coding mode in the figure, and 10, The variable length decoding part which carries out variable-length decoding of the signal of the terminal 200, and 11, The attribute information analysis part which analyzes the attribute signal by which variable-length decoding was carried out by the decoding part 10, and 12, The reduced picture generating section which generates a reduction image from the image data by which variable-length decoding was carried out in the decoding part 10, and 13, The reduction image scene change primary detecting element which detects a scene change in quest of the correlation coefficient of characteristic quantity change to the reduction image from the reduced picture generating section 12, and 15, The scene change judgment mode set part which generates the threshold signal 210 for judging a scene change, and 14, The analysis result 201 of attribute information analysis part 11 output, the scene change detecting signal 203 of reduction image scene change primary detecting element 13 output, and the threshold signal 210 are inputted, a scene change is judged, and the scene change judgment part which outputs the scene change detecting signal 204 is shown. Each part of others which were shown in drawing 3 is an incidental circuit accompanying scene change detection, and is described after the explanation about scene change detection about these.

[0024]The composition of the variable length decoding part 10 and the attribute information analysis part 11 is shown in drawing 4. In the figure, the buffer with which 30 once accumulates a picture encoding signal, and 31, The decoding table which carries out variable-length decoding of the signal by which variable length coding is carried out, and 32, the motion compensation mode in which processing about the motion compensation mode of the attribute signals 221 of decoding table 31 output is performed — calculation — a part and 33, the macro block type which performs processing about the macro block type of the attribute signals 221 — calculation — a part and 34 — calculation — the part 32, the attribution information generation part which inputs the processing result of 33 outputs and outputs the attribution information analysis result 201, and 220 show the image data of decoding table 31 output.

[0025]When the attribute which the attribute signal 221 shows is in motion compensation mode, it is shown any of what the motion compensation of the decoded image data 220 will not depend on forward prediction method coding, or is depended on backward prediction method coding they are. When the attribute which the attribute signal 221 shows is a macro block type, it is shown those any which are a frame inner code-ized type, an inter-frame coding type, and a bidirectional prediction-coding type the macro block types of the decoded data 220 are.

[0026]When the macro block type of a certain frame which the scene change generated is a bidirectional prediction-coding type, the correlation with the frame and the frame before that is low, and, on the other hand, correlation with a next frame becomes high. Therefore, the coding of the motion compensation of the frame which the scene change generated by backward prediction increases more than the coding by forward prediction. By using this character, it becomes possible to realize scene detection in case the macro block type of a frame is a bidirectional prediction type.

[0027]setting to Mb the macro block number which are Mf and backward prediction about the macro block number whose motion compensation is forward prediction in Ma and its frame about the macro block number of one frame about the frame which is a bidirectional prediction type — motion compensation mode — calculation — the part 32 calculates these Mf(s) and Mb(s). And the value of Mf and Mb is given to the attribution information generation part 34.

[0028]a macro block type — calculation — the part 33 — the intra (inside of a frame) in one frame — it asks for the coded macro block number  $Mra$  and the macro block number  $Mer$  by which interchange (inter-frame) coding was carried out, and each value is given to the attribution information generation part 34.

[0029]The attribution information generation part 34 asks for the parameter for judging which frame is a scene change based on the macro block number  $Mf$  and  $Mb$  which were inputted,  $Mra$ , and  $Mer$ .

[0030]Here, the ratio  $Rm$  of  $Mf$  to  $Mb$  expressed with a formula (1) is calculated. However, the case of  $Mf=0$  is excluded.

[0031]

[Equation 1]

$$Rm = Mb/Mf \quad (Mf \neq 0) \quad \dots (1)$$

Since the probability of referring to the rear frame in which correlation is higher than a previous frame will become high in order to perform a motion compensation if a scene change occurs, when a scene change generates the value of  $Rm$ , a value becomes large rapidly. That is, this  $Rm$  can be inputted into the scene change judgment part 14 as the attribution information analysis result 201 of attribution information generation part 34 output, and it can use as a parameter of a judgment.

[0032]If it thinks the same way, since it sometimes becomes large when a scene change occurs, the value of the difference  $Dm$  of  $Mf$  and  $Mb$  expressed with a formula (2) can be used for the judgment of a scene change by making the difference  $Dm$  into the attribution information analysis result 201.

[0033]

[Equation 2]

$$Dm = Mb - Mf \quad \dots (2)$$

The ratio  $Rp$  of  $Mra$  to  $Mer$  expressed with a formula (3) is calculated. However, the case of  $Mra=0$  is excluded.

[0034]

[Equation 3]

$$Rp = Mer/Mra \quad (Mra \neq 0) \quad \dots (3)$$

If a scene change occurs, correlation with a previous frame becomes low, and since frame inner code-ization is performed, the value of  $Rp$  will become large rapidly. It can use for the judgment of a scene change by making this  $Rp$  into the attribution information analysis result 201.

[0035]In addition, since the value of the difference  $Dp$  of  $Mra$  and  $Mer$  expressed with a formula (4) also becomes large when a scene change occurs, it can be used for the judgment of a scene change by making the difference  $Dp$  into the attribution information analysis result 201.

[0036]

[Equation 4]

$$Dp = Mra - Mer \quad \dots (4)$$

Next, the reduced picture generating section 12 shown by drawing 3 is explained. The generation part generates a reduction image from the image data 220 which is an output of the variable length decoding part 10. The image data 220 is changed into the frequency component, and in order to acquire a picture, it is necessary to change it into pixel structure (reverse DCT transformation). Although conversion was performed for every (8x8 pixels) block, in this invention, the throughput was substantially reduced by taking out only the dc component of a DCT coefficient, and the low-frequency component of the neighborhood. The coefficient 500 (most the upper left is a dc component) of four pieces which attached the slash as a dc component and a low-frequency component of the neighborhood in 1-block frequency conversion coefficient 501 of 8x8 shown in drawing 5 was adopted. It changed into pixel structure using this coefficient, and 16 was made to reduce an operation amount by about 1/. Although the fine portion of a picture is lost by such conversion, since a picture is reduced, it is convenient. To the reduction image changed into pixel structure, the scene change detecting method of the 1st above mentioned conventional technology is applicable. A reduction image can be created even if it uses either one of a dc component or the low-frequency component of the neighborhood.

[0037]The scene change judgment part 14 considers the attribution information analysis result 201 of the detect output 203 of reduction image scene change primary detecting element 13 output, and attribute information analysis part 11 output as an input, and a scene change performs a judgment of \*\* or nothing on a frame processed now. Composition of the scene change judgment part 14 is shown in drawing 6. In the figure, a rate-of-change computing unit with which 60 searches for a rate of change of the attribution information analysis result 201, and 61, A rate-of-change storage parts store which memorizes a rate of change of the past attribution information analysis result 201 and the past of computing unit 60 output, and 63, A threshold storage part holding a threshold of a judgment parameter set by the scene change judgment mode set part 15 and 62, A comparator in comparison with a threshold from the threshold storage part 63 and 64 attribution information analysis result 201 or rate-of-change computing unit 60 output, A priority setting device which determines any shall be adopted as the scene change detecting signal 204 between an attribution information decision result of comparator 62 output or the reduction image scene change detection result 203, and 65 show an output-control machine which controls a switch for choosing based on the determination.

[0038]About the above scene change judgment part 14, scene change detection from the attribution information analysis result 201 is explained first. When a value obtained from the analysis result 201 is the above-mentioned ratio  $Rm$ , and a certain threshold  $Ta$  is defined to the ratio  $Rm$  and it is set to  $Rm > Ta$ , it judges with a scene change having occurred with the frame.

[0039] A rate of change of the ratio  $R_m$  for every frame expressed with a formula (5) is searched for, and a certain threshold  $T_{da}$  is set up to this rate of change.

[0040]

[Equation 5]

$dR_m/dt \dots (5)$

It is  $R_m > T_a$  and judges with the scene change having occurred with the frame at the time of  $dR_m/dt > T_{da}$ . Similarly, a certain threshold corresponding to  $D_m$ ,  $R_p$ , and  $D_p$  is set to  $T_b$ ,  $T_c$ , and  $T_d$ , respectively. It judges with the scene change having occurred in these cases at the time of  $D_m > T_b$ ,  $R_p > T_c$ , and  $D_p > T_d$ .

[0041] A final scene change judging is made by comparison with the judgment from these attribution information analysis results, and a reduction image scene change detecting signal, and the priority of any to choose is set up by the priority setting device 64.

[0042] It is possible to use the absolute value of a motion vector other than the above difference  $D_m$ ,  $D_p$  and the ratio  $R_m$ , and  $R_p$  as an attribution information analysis result.

[0043] Next, it returns to drawing 3 and each part which attached to scene change detection and was provided is described. In drawing 3, 16 inputs the signal 202 of a reduction image and the scene change detecting signal 204 of scene change judgment part 14 output which were generated by the reduced picture generating section 12. When the scene change judgment part 14 judges scene change Tamotsu, the signal 206 is outputted to the output terminal 222 by using the reduction image at the time as a scene change start image. The selector (output selection part) which outputs the signal 205 to the output terminal 223 by making a reduction image into a scene-change-less picture when the judgment part concerned has judged those without a scene change, and 18, The selector mode set part which controls selection of the selector 16, and 17, The reduction image storage parts store which memorizes the scene change start reduced picture signal 206 of selector 16 output, and outputs the memorized signal 209, and 19, The encoded signal storage parts store which memorizes the picture encoding signal from the input terminal 200, and outputs the memorized signal 208, and 20, The scene change detecting signal 204 and the control signal 207 of an external instrument (not shown) output are inputted, and the output control part which controls the output of the reduction image storage parts store 17 and the encoded signal storage parts store 19 is shown.

[0044] The scene change detecting signal 204 is outputted to the terminal 224 as it is, and is used for control of an external instrument. The output control part 20 outputs the picture encoding signal 208 or the scene change start reduced picture signal 209 corresponding to a scene change picture, when a demand is received [ outputting a desired scene change picture and ] from the control signal 207 of an external instrument. A function which compounds two or more reduction images so that it may become possible to arrange and display two or more reduction images on one screen was added to the reduction image storage parts store 17.

[0045] By old explanation, it was when the bit rate of a picture encoding signal in the input terminal 200 is constant, but [ next ] a case where a coding mode to which the bit rate is changed with an inputted image is adopted is explained. An example of generated information when the variable speed coding of the video is carried out is shown in drawing 7. Generated information of an encoded signal changes with the inputted pictures. For example, an average of 142 of generated information of an average of 140 and the following fixed time 143 of generated information of a certain defined fixed time 141 is calculated. Since a possibility that the average generated information 140 and 142 differs is high supposing a scene change occurs in either a certain fixed time 141 or 143, a difference or a rate of change of the average generated information 141 and 143 is searched for. A certain threshold is defined to these differences or rates of change, and when this threshold is exceeded, it judges with a scene change.

[0046]

[Effect of the Invention] According to this invention, since scene change detection is performed from both of the attribute signal and reduced picture signal of the signal which carried out compression encoding of the video, high-precision automatic scene change detection is realizable. Since only the reduction image of the frame judged to be a scene change besides a series of reduction images can be chosen and outputted from the signal which carried out compression encoding, the things (cutoff of a scene, attachment, etc.) for which video is edited become possible, without carrying out elongation processing decoding of the picture encoding signal. Since two or more reduction images judged to be a scene change can be displayed on one screen, the picture of the beginning of a scene change can be looked through. Since it has the storage parts store of external control which memorizes a picture encoding signal and a reduced picture signal, the desired reduction image or compression coded signal of arbitrary scenes can be outputted.

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-224779

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 N 7/24

識別記号

F I

H 0 4 N 7/13

Z

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-26672

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月10日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 伊達 哲

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 木下 泰三

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

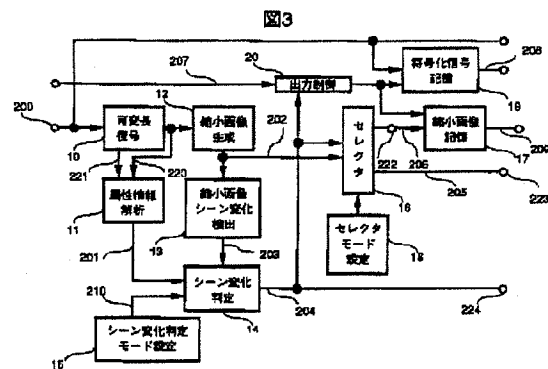
(74) 代理人 弁理士 高橋 明夫

(54) 【発明の名称】 動画像のシーン変化検出方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 圧縮された画像に対して高い検出精度を得ることができる新規のシーン変化検出方法及び検出装置を提供すること。

【解決手段】 圧縮符号化された信号を可変長復号して画像の属性信号と画像データを取り出す可変長復号部10と、その属性信号の性質を解析する属性情報解析部11と、画像データの有する直流及び低周波成分のDCT係数を用いて縮小画像を生成する縮小画像生成部12と、縮小画像のシーン変化を検出する縮小画像シーン変化検出部13と、属性情報解析結果と縮小画像シーン変化検出結果を用いてそのフレームでシーン変化が発生しているか否かを判定するシーン変化判定部14とを有して構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】DCT (Discrete Cosine Transform) 符号化と動き補償予測符号化と可変長符号化とによって圧縮符号化された画像信号に可変長復号を施す過程と、当該可変長復号過程から出力される属性信号を解析する過程と、前記可変長復号過程から出力される画像データの一部を用いて縮小画像を生成する過程と、当該縮小画像のシーン変化を検出する過程と、前記属性信号の解析結果と当該縮小画像のシーン変化検出結果とを用いて画像のシーン変化の有無を判定する過程とを少なくとも備えてなることを特徴とする動画のシーン変化検出方法。

【請求項2】前記シーン変化判定過程でシーン変化有が判定された場合にその時点の縮小画像をシーン変化開始画像として第1の出力先に出力し、当該判定過程でシーン変化無しが判定されている場合に縮小画像をシーン変化無し画像として第2の出力先に出力する出力過程と、前記シーン変化開始画像を保持する過程とを更に有することを特徴とする請求項1に記載のシーン変化検出方法。

【請求項3】DCT (Discrete Cosine Transform) 符号化と動き補償予測符号化と可変長符号化によって圧縮符号化された画像信号に可変長復号を施す可変長復号部と、当該可変長復号部出力の属性信号を解析する属性情報解析部と、前記可変長復号部出力の画像データの一部を用いて縮小画像を生成する縮小画像生成部と、当該縮小画像のシーン変化を検出する縮小画像シーン変化検出部と、前記属性信号の解析結果と当該縮小画像のシーン変化検出結果を用いて画像のシーン変化の有無を判定するシーン変化判定部とを少なくとも備えてなることを特徴とする動画のシーン変化検出装置。

【請求項4】前記シーン変化判定部がシーン変化有を判定した場合にその時点の縮小画像をシーン変化開始画像として第1の出力端子に出力し、当該判定部がシーン変化無しを判定している場合に縮小画像をシーン変化無し画像として第2の出力端子に出力する出力選択部と、前記シーン変化開始画像を保持する縮小画像記憶部とを更に備えてなることを特徴とする請求項3に記載のシーン変化検出装置。

【請求項5】前記属性情報解析部は、複数のマクロブロックからなるフレームの中でフレーム内符号化であるマクロブロックの数とフレーム間符号化であるマクロブロックの数の差を計数するものであることを特徴とする請求項3に記載のシーン変化検出装置。

【請求項6】前記属性情報解析部は、複数のマクロブロックからなるフレームの中でフレーム内符号化であるマクロブロックの数とフレーム間符号化であるマクロブロックの数の割合を計数するものであることを特徴とする請求項3に記載のシーン変化検出装置。

【請求項7】前記属性情報解析部は、複数のマクロブロックからなるフレームの中で動き補償が前方予測である

マクロブロックの数と後方予測であるマクロブロックの数との差を計数するものであることを特徴とする請求項3に記載のシーン変化検出装置。

【請求項8】前記属性情報解析部は、複数のマクロブロックからなるフレームの中で動き補償が前方予測であるマクロブロックの数と後方予測であるマクロブロックの数の割合を計数するものであることを特徴とする請求項3に記載のシーン変化検出装置。

【請求項9】前記属性情報解析部は、動きベクトルの絶対値を求めるものであることを特徴とする請求項3に記載のシーン変化検出装置。

【請求項10】前記縮小画像生成部は、前記可変長復号部が出力する画像データから取り出したDCT係数の直流成分を用いて縮小画像を生成するものであることを特徴とする請求項3に記載のシーン変化検出装置。

【請求項11】前記縮小画像生成部は、前記可変長復号部が出力する画像データから取り出したDCT係数の直流成分近傍の低周波成分を用いて縮小画像を生成するものであることを特徴とする請求項3に記載のシーン変化検出装置。

【請求項12】前記縮小画像生成部は、前記可変長復号部が出力する画像データから取り出したDCT係数の直流成分及び当該直流成分近傍の低周波成分を用いて縮小画像を生成するものであることを特徴とする請求項3に記載のシーン変化検出装置。

【請求項13】シーン変化判定モード設定部を更に備え、前記シーン変化判定部は、当該シーン変化判定モード設定部で示される判定モードに基づき前記属性情報解析部出力の解析結果信号又は前記縮小画像シーン変化検出部出力のシーン変化検出信号のいずれかをシーン変化の判定結果として出力するものであることを特徴とする請求項3に記載のシーン変化検出装置。

【請求項14】シーン変化判定モード設定部を更に備え、前記シーン変化判定部は、当該シーン変化判定モード設定部で示される判定モードに基づき前記属性情報解析部出力の解析結果信号と前記縮小画像シーン変化検出部出力のシーン変化検出信号とからシーン変化が発生したことを判定することを特徴とする請求項3に記載のシーン変化検出装置。

【請求項15】DCT (Discrete Cosine Transform) 符号化と動き補償予測符号化と可変長符号化と可変速度符号化とによって圧縮符号化された画像信号のある一定時間の平均速度の変化がある定められた閾値の範囲を越えたか否かによりシーン変化を判定する過程を少なくとも有することを特徴とする動画のシーン変化検出方法。

【請求項16】DCT (Discrete Cosine Transform) 符号化と動き補償予測符号化と可変長符号化と可変速度符号化とによって圧縮符号化された画像信号のある一定時間の平均速度の変化がある定められた閾値の範囲を越えたか否かによりシーン変化を判定するシーン変化判定

部を少なくとも有することを特徴とする動画像のシーン変化検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、動画像の編集に適用して好適な画像処理技術に係り、特に動画像からシーン変化点を自動的に検出する方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】映像番組を制作する場合、多数の動画像シーンを撮影して記録しておき、後で必要なシーンを選択したり、シーンの組み合わせを変える等の編集を行なうのが普通である。その際、シーンの変化を自動的に検出することができると、編集の作業がはかどり、番組制作の効率を著しく高めることができる。シーンの変化を自動的に検出する従来の技術が例えば特開平4-111181号公報や特開平6-133305号公報に開示されている。

【0003】第1の例は、映像のアナログ信号を対象とするもので、入力された動画像データから、フレーム毎にカラーヒストグラムを含む特徴量を求め、続いて、現在処理しているフレームの特徴量と前フレームの特徴量との相関係数を求め、その相関係数と過去に求めた相関係数との間の変化率から、シーン変化を判定する方法が示されている。シーンの変わり目の相関係数として、フレームを特定の区分領域に分割し、連続する前後の区分領域同士の特徴量を比較し、大きく変化した区分領域数と1フレームの全区分領域数との比が用いられている。このような第1の例は、画素構成の映像を対象にしている。

【0004】第2の例は、デジタル圧縮を施した周波数成分構成の映像信号を対象にしている。映像のデータ量は、そのままでは膨大であり、コンピュータなどに蓄積したり通信回線を用いて伝送するためにデジタル圧縮することが盛んに行なわれている。第2の例は、圧縮後の信号から情報量の変化率を求めてシーンの変化を検出するものである。ここで、映像のデジタル圧縮について述べ、それを対象にした従来のシーン変化検出方法について更に説明を加える。

【0005】最近では、コンピュータの演算能力が飛躍的に向上し、静止画像処理に加えて動画像処理もコンピュータを用いて行なえるようになってきた。しかし、画像の情報量は、静止画像でも大きいところ、動画像では更に大きくなって膨大になるため、デジタル圧縮を施すことが必須となる。また、放送や通信の世界でも、多チャンネル化に対する要求が高まっており、デジタル圧縮の採用が盛んになりつつある。

【0006】デジタル圧縮の代表例として、国際標準規格として定められたMPEG規格がある（1994年8月アスキー出版局発行藤原洋監修「最新MPEG教科書」第89頁～第165頁参照）。このMPEG規格で

は、大きく分けて時間的相関関係による圧縮技術と空間的相関関係による圧縮技術が利用されている。

【0007】時間的相関関係による圧縮技術は、一連のシーンの中で連続する動画像が前フレームと現フレームを比較すると少しずつだけ異なるのでこれを利用した技術である。例えば、フレームのある領域について、現フレームと前フレームを比較したときに全く同じだった場合は、現フレームについては画像データを符号化せずに“変化なし”という情報のみを付加することで復号することが可能となる。次に、現フレームのある領域が前フレームの別の位置にある領域の画像データが移動している場合、その領域の前フレームからの移動量の情報を付加すること（動き補償）により復号することができる。

【0008】図8に示すように、現在符号化しようとしているフレーム71に対して、前フレーム70のある領域80が現在のフレームでは領域82に移動したとする。領域81は、前フレーム70の領域80に相当する現在のフレーム71の領域である。この場合、現在のフレーム71では、領域82の情報を送らずに、領域の移動した量、即ち移動ベクトル90だけが伝送される。一般に領域の情報量よりも移動ベクトルの情報量の方がはるかに少ないので、移動ベクトルを伝送することにより伝送する情報量を減少させることができる。実際は、時間とともに物体も形状を変えることが多いので、領域を水平垂直方向にある範囲内でずらしながら差分が最も小さくなる位置のベクトル量を符号化するようにしている。

【0009】空間的相関関係を利用した圧縮技術として、2次元の領域に適用するDCT (Discrete Cosine Transform) が採用されている。これによって映像は、高能率に圧縮される。

【0010】図9に示すように、入力画像100は、ブロックと呼ばれる $8 \times 8$ 画素の2次元領域101に分割され、そのブロック毎に2次元DCTが施される。その結果 $8 \times 8$ のDCT係数を得る。このDCT係数は、ブロックの縦横の周波数分布を表わしている。自然画を対象にした2次元DCTでは、一般的に直流成分やそれに近い係数に電力が集中するという性質がある。そこで、求めたDCT係数の直流成分やそれに近い低周波成分の係数に細かい量子化を行ない、高周波成分に対しては粗い量子化を行なうことにより、視覚的な画質劣化を殆ど伴わずに情報が圧縮される。

【0011】MPEG規格による従来のデジタル圧縮回路、即ち画像符号化部の構成を図10に示す。画像信号をデジタル化した入力信号260は、まず差分画像生成部120で予測モード選択部128に示されるモードにより前後フレームとの差分が求められる。また、入力信号260に対して動き補償制御部127で動き補償に関する符号化が行なわれる。差分画像生成部120で得られた信号は、DCT変換部121で周波数成分の信

号に変換され、各成分の係数が求められる。得られた係数は、量子化部 122 で量子化される。量子化により周波数成分係数は元の値に復元できるとは限らないが、人間の視覚特性を利用して見た目の影響を少く圧縮することができるという特徴がある。量子化された係数は、可変長符号化部 129 にて可変長符号化された後出力される。

【0012】一方、量子化された係数は、次のフレームを符号化するための参照画像を生成する信号として用いられる。逆量子化部 123 により復元した係数は、逆 DCT 変換部 124 で元の画素構成の画像に変換される。得られた画像信号は、加算部 125 において、予測モード選択部 128 に示されるモードに従って予測された画像が加算される。加算後の画像は、画像メモリ 126 に記憶され、動き補償やフレーム間符号化の参照画像として利用される。

【0013】なお、前記時間的相関関係による圧縮技術は、詳しくは 4 個の輝度のブロックと 2 個の色差のブロックとからなるマクロブロック毎に適用される。マクロブロックでは、動き補償のモードに関する情報が画像の属性信号として示される。更に、マクロブロックでは、符号化のモードに関する情報（マクロブロックタイプ）が画像の別の属性信号として示される。

【0014】画像は、このようにして圧縮されるが、圧縮した画像データのフレーム毎の情報量は、当然に入力画像に応じて変化する。シーン変化で画像が大きく変わった場合、情報量は大きく変化する。従って、このフレーム毎の情報量を特徴量として前フレームとの相関を調べることで、シーン変化を検出することができる。前記した第 2 の従来例は、現在のフレームと前フレームの発生情報量の平均変化率を求め、基準値と比較することでシーン変化を判定するものである。その際、更に、1 フレームの画像から特定の領域を切り出し、その領域に対して特徴量を求め、シーン変化を判定している。

【0015】しかしながら、この従来技術は、発生情報量の変化のみをとらえた検出であるためシーン変化の検出精度が不十分であるという問題点があった。発生情報量は圧縮処理の過程で制限される場合があり、従って発生情報量の変化が少なくてもシーン変化が生じている場合があるためである。

【0016】一方、前記した第 1 の従来例は、圧縮した画像を対象にすることが不可能であるので、伸長処理を行なう復号器を用意し、復号によって元に戻した画素構造の信号を対象にシーン変化検出を行なわざるを得ない。従って、圧縮画像を扱う場合には必ず復号器が必要になるという不都合があった。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、従来技術の前記問題点を解決し、圧縮された画像に対して高い検出精度を得ることができる新規のシーン変化検出方

法及び検出装置を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明者は、圧縮によって得られる各種の信号を詳しく分析した結果、動画像の圧縮が人間の視覚特性や前後のフレームの相関関係を用いて実現されているので、その属性信号（動き補償モードとマクロブロックタイプ）からシーン変化を自動的に検出することができることを見出した。更に、圧縮した画像データの一部分を使って大きさを小さくした縮小画像を生成し、当該縮小画像に対して前記した第 1 の従来技術を適用して縮小画像のシーン変化を検出し、当該縮小画像シーン変化検出結果と前記属性情報シーン変化検出結果とからシーン変化の判定を行なうことによって高い検出精度を得ることができることを見出した。属性信号及び縮小画像信号は、発生情報量制限の影響を殆ど受ない信号として扱うことができる。

【0019】本発明は、このような知見に基づいてなされたもので、本発明のシーン変化検出方法は、図 1 に示すように、圧縮符号化した映像信号に可変長復号を施す過程 1 と、当該可変長復号過程 1 を経て取得される属性信号を解析する過程 2 と、前記可変長復号過程 1 を経て取得される画像データから縮小画像を生成する過程 3 と、当該縮小画像のシーン変化を検出する過程 4 と、当該縮小画像シーン変化検出過程 4 の検出結果と属性情報解析過程 3 から得られた解析結果とからシーン変化の有無を判定する過程 6 とからなる。

【0020】前記縮小画像生成過程 3 は、DCT 係数の中から直流成分及びその近傍の低周波成分の少なくともいずれか一方を縮小画像生成用信号として取り出す過程を有することが望ましい。また、前記本発明のシーン変化検出方法は、シーン変化判定過程 6 でシーン変化有が判定された場合にその時点の縮小画像をシーン変化開始画像として第 1 の出力先に出力し、当該判定過程でシーン変化無しが判定されている場合に縮小画像をシーン変化無し画像として第 2 の出力先に出力する出力過程 7 と、前記シーン変化開始画像を保持する過程 5 とを更に有することが望ましい。シーン変化開始時の縮小画像とその他の縮小画像とを選択して用いることにより、圧縮符号化した画像信号の全体を伸長処理復号することなく簡便に動画像の編集を実施することが可能となる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るシーン変化検出方法及び検出装置の実施の形態を幾つかの図面を参照して更に詳細に説明する。

【0022】まず、本発明のシーン変化検出装置を用いた画像システム全体の構成を図 2 に示す。同図において、50 はシーン変化検出装置、241、242 は、それぞれ検出装置 50 出力の縮小画像信号及びシーン変化検出信号、54 は、縮小画像信号 241 及びシーン変化検出信号 242 の他、必要に応じて圧縮した画像符号化

信号を記憶する外部記憶装置を示す。検出装置50には、CD-ROMドライブ装置51などのバッケージメディアとハードディスクなどの蓄積装置52と公衆通信回線やコンピュータネットワークなどの通信回線53などが接続され、これらからMPEGなどの汎用符号化方式で圧縮した画像符号化信号が入力される。

【0023】シーン変化検出装置50の構成を図3に示す。同図において、200は、汎用符号化方式で圧縮符号化された画像信号を入力する端子、10は、端子200の信号を可変長復号する可変長復号部、11は、復号部10で可変長復号された属性信号を解析する属性情報解析部、12は、復号部10において可変長復号された画像データから縮小画像を生成する縮小画像生成部、13は、縮小画像生成部12からの縮小画像に対して特徴量変化の相関係数を求めてシーン変化を検出する縮小画像シーン変化検出部、15は、シーン変化を判定するための閾値信号210を発生するシーン変化判定モード設定部、14は、属性情報解析部11出力の解析結果201と縮小画像シーン変化検出部13出力のシーン変化検出信号203と閾値信号210を入力してシーン変化の判定を行ない、シーン変化検出信号204を出力するシーン変化判定部を示す。図3に示したその他の各部は、シーン変化検出に伴う付帯回路であり、これらについては、シーン変化検出に関する説明の後で述べる。

【0024】可変長復号部10および属性情報解析部11の構成を図4に示す。同図において、30は、画像符号化信号を一旦蓄積するバッファ、31は、可変長符号化されている同信号を可変長復号する復号テーブル、32は、復号テーブル31出力の属性信号221の内の動き補償モードに関する処理を行なう動き補償モード計数部、33は、属性信号221の内のマクロブロックタイプに関する処理を行なうマクロブロックタイプ計数部、34は、計数部32、33出力の処理結果を入力して属性情報解析結果201を出力する属性情報生成部、220は、復号テーブル31出力の画像データを示す。

【0025】属性信号221が示している属性が動き補償モードであるとき、復号された画像データ220の動

$$R_m = M_b / M_f \quad (M_f \neq 0) \quad \dots\dots (1)$$

シーン変化が発生すれば、動き補償を行うために前フレームよりも相関が高い後フレームを参照する確率が高くなるので、 $R_m$ の値はシーン変化が発生することにより急激に値が大きくなる。即ち、この $R_m$ を属性情報生成部34出力の属性情報解析結果201としてシーン変化判定部14に入力し、判定のパラメータとして用いることができる。

$$D_m = M_b - M_f \quad \dots\dots (2)$$

更に、式(3)で表わされる $M_{ra}$ と $M_{er}$ の比 $R_p$ を求める。ただし、 $M_{ra} = 0$ の場合を除く。

$$R_p = M_{er} / M_{ra} \quad (M_{ra} \neq 0) \quad \dots\dots (3)$$

シーン変化が発生すると、前フレームとの相関が低くな

\*き補償が前方予測方式符号化によるものか又は後方予測方式符号化によるものかのいずれであるかが示される。また、属性信号221が示している属性がマクロブロックタイプであるとき、復号されたデータ220のマクロブロックタイプがフレーム内符号化タイプか、フレーム間符号化タイプか、双方向予測符号化タイプであるかのいずれであるかが示される。

【0026】シーン変化が発生したあるフレームのマクロブロックタイプが双方向予測符号化タイプである場合、そのフレームとその前のフレームとの相関は低く、反面、後のフレームとの相関が高くなる。従って、シーン変化が発生したフレームの動き補償は、前方予測による符号化よりも後方予測による符号化の方が多くなる。この性質を利用することにより、フレームのマクロブロックタイプが双方向予測タイプである場合のシーン検出を実現することが可能となる。

【0027】双方向予測タイプであるフレームについてその1フレームのマクロブロック数を $M_a$ 、そのフレームの中で動き補償が前方予測であるマクロブロック数を $M_f$ 、後方予測であるマクロブロック数を $M_b$ として、動き補償モード計数部32は、これらの $M_f$ と $M_b$ を求める。そして $M_f$ と $M_b$ の値が属性情報生成部34へ与えられる。

【0028】また、マクロブロックタイプ計数部33は、1フレーム中のイントラ（フレーム内）符号化されたマクロブロック数 $M_{ra}$ とインター（フレーム間）符号化されたマクロブロック数 $M_{er}$ を求め、それぞれの値を属性情報生成部34へ与える。

【0029】属性情報生成部34は、入力されたマクロブロック数 $M_f$ 、 $M_b$ 、 $M_{ra}$ 、 $M_{er}$ を基にどのフレームがシーン変化であるかを判定するためのパラメータを求める。

【0030】ここで、式(1)で表わされる $M_f$ と $M_b$ の比 $R_m$ を求める。ただし、 $M_f = 0$ の場合を除く。

【0031】

【数1】

※【0032】また、同様に考えると、式(2)で表わされる $M_f$ と $M_b$ の差 $D_m$ の値は、シーン変化が発生したときときに大きくなるので、差 $D_m$ を属性情報解析結果201としてシーン変化の判定に用いることができる。

【0033】

【数2】

★【0034】

【数3】

り、フレーム内符号化が行われるので $R_p$ の値は急激に

大きくなる。このRpを属性情報解析結果201としてシーン変化の判定に用いることができる。

【0035】加えて、式(4)で表わされるMraとMerの差Dpの値も、シーン変化が発生したときに大きく\*

$$Dp = Mra - Mer$$

次に、図3で示した縮小画像生成部12について説明する。同生成部は、可変長復号部10の出力である画像データ220から縮小画像を生成する。画像データ220は、周波数成分に変換されており、画像を得るためには画素構造に変換(逆DCT変換)する必要がある。変換は、ブロック毎(8×8画素)に行なわれるが、本発明においては、DCT係数の直流成分及びその近傍の低周波成分のみを取り出すことにより処理量を大幅に低減した。直流成分及びその近傍の低周波成分として、図5に示した1ブロックの8×8の周波数変換係数501の内、斜線を付した4個の係数500(最も左上が直流成分)を採用した。この係数を用いて画素構造に変換し、演算量を約1/16に低減させた。このような変換により画像の細かい部分が失われるが、画像が縮小されるので支障はない。画素構造に変換した縮小画像に対しては、前記した第1の従来技術のシーン変化検出方法を適用することができる。なお、縮小画像は、直流成分又はその近傍の低周波成分のいずれか一方のみを用いても作成することが可能である。

【0037】シーン変化判定部14は、縮小画像シーン変化検出部13出力の検出出力203と属性情報解析部11出力の属性情報解析結果201を入力として、現在処理しているフレームにシーン変化が有か無かの判定を行なう。シーン変化判定部14の構成を図6に示す。同※

$$dRm/dt$$

$Rm > Ta$  かつ  $dRm/dt > Tda$  のときそのフレームでシーン変化が発生していると判定する。同様に、 $Dm$ 、 $Rp$ 、 $Dp$  に対応する、ある閾値をそれぞれ  $Tb$ 、 $Tc$ 、 $Td$  とする。これらの場合、 $Dm > Tb$ 、 $Rp > Tc$ 、 $Dp > Td$  のときシーン変化が発生したと判定する。

【0041】最終的なシーン変化判定は、これらの属性情報解析結果からの判定と縮小画像シーン変化検出信号との比較によってなされ、いずれを選ぶかの優先度が優先度設定器64によって設定される。

【0042】なお、以上の差  $Dm$ 、 $Dp$  や比  $Rm$ 、 $Rp$  の他に、動きベクトルの絶対値を属性情報解析結果として用いることが可能である。

【0043】次に、図3に戻り、シーン変化検出に付帯して設けた各部について述べる。図3において、16は、縮小画像生成部12で生成された縮小画像の信号202とシーン変化判定部14出力のシーン変化検出信号204とを入力し、シーン変化判定部14がシーン変化有を判定した場合にその時点の縮小画像をシーン変化開始画像としてその信号206を出力端子222に出力し、当該判定部がシーン変化無しを判定している場合に

\*なるので、差Dpを属性情報解析結果201としてシーン変化の判定に用いることができる。

【0036】

【数4】

.....(4)

※図において、60は、属性情報解析結果201の変化率を求める変化率演算器、61は、過去の属性情報解析結果201と演算器60出力の過去の変化率を記憶する変化率記憶部、63は、シーン変化判定モード設定部15で設定する判定パラメータの閾値を保持する閾値記憶部、62は、属性情報解析結果201又は変化率演算器60出力を閾値記憶部63からの閾値と比較する比較器、64は、シーン変化検出信号204として比較器62出力の属性情報判定結果又は縮小画像シーン変化検出結果203のいずれを採用するかを決定する優先度設定器、65は、その決定に基づき選択を行なうためのスイッチを制御する出力制御器を示す。

【0038】以上のシーン変化判定部14について、まず、属性情報解析結果201からのシーン変化検出について説明する。解析結果201から得られた値が例えば前述の比  $Rm$  の場合、比  $Rm$  に対してある閾値  $Ta$  を定めておき、 $Rm > Ta$  となるとき、そのフレームでシーン変化が発生していると判定する。

【0039】また、式(5)で表わされるフレーム毎の比  $Rm$  の変化率を求め、この変化率に対してある閾値  $Tda$  を設定する。

【0040】

【数5】

.....(5)

縮小画像をシーン変化無し画像としてその信号205を出力端子223に出力するセクタ(出力選択部)、18は、セクタ16の選択を制御するセクタモード設定部、17は、セクタ16出力のシーン変化開始縮小画像信号206を記憶し、記憶した信号209を出力する縮小画像記憶部、19は、入力端子200からの画像符号化信号を記憶し、その記憶した信号208を出力する符号化信号記憶部、20は、シーン変化検出信号204と外部機器(図示せず)出力の制御信号207を入力して、縮小画像記憶部17と符号化信号記憶部19の出力を制御する出力制御部を示す。

【0044】シーン変化検出信号204は、そのまま端子224に出力され、外部機器の制御のために用いられる。また、出力制御部20は、外部機器の制御信号207から所望のシーン変化画像を出力するよう要求を受けた場合に、シーン変化画像に対応する画像符号化信号208又はシーン変化開始縮小画像信号209を出力する。また、縮小画像記憶部17には、複数の縮小画像を1画面に配置して表示することが可能となるように複数の縮小画像を合成する機能を付加した。

【0045】これまでの説明では、入力端子200における画像符号化信号のビットレートが一定の場合であったが、次に、ビットレートを入力画像により変化させる符号化方式を採用する場合を説明する。動画像を可変速度符号化したときの発生情報量の一例を図7に示す。符号化信号の発生情報量は、入力された画像により変化する。例えば、ある定められた一定時間141の発生情報量の平均140と次の一定時間143の発生情報量の平均142を求める。ある一定時間141又は143のどちらかでシーン変化が発生したとすると、平均発生情報量140と142は異なる可能性が高いので、平均発生情報量141と143の差又は変化率を求める。これらの差又は変化率に対してある閾値を定めておき、この閾値を越えたときにシーン変化と判定する。

【0046】

【発明の効果】本発明によれば、動画像を圧縮符号化した信号の属性信号と縮小画像信号の両者からシーン変化検出を行なうので、精度の高い自動シーン変化検出を実現することができる。圧縮符号化した信号から、一連の縮小画像のほか、シーン変化と判定したフレームの縮小画像のみを選択して出力することができるので、画像符号化信号を伸長処理復号することなく動画像の編集（シーンの切取り、貼付けなど）を実施することが可能となる。シーン変化と判定した複数の縮小画像を1画面に表示することができるので、シーン変化の最初の画像を一覧することができる。画像符号化信号及び縮小画像信号を記憶する外部制御の記憶部を備えているので、所望の任意のシーンの縮小画像又は圧縮符号化信号を出力することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るシーン変化検出方法を説明するためのフローチャート。

【図2】本発明に係るシーン変化検出装置を用いる映像システムの一例を説明するための全体構成図

【図3】本発明に係るシーン変化検出装置の実施の形態を説明するための回路構成図。

【図4】図3に示したシーン変化検出装置の可変長復号部及び属性情報解析部を説明するための回路構成図。

【図5】縮小画像で採用するDCT係数を説明するための図。

【図6】図3に示したシーン変化検出装置のシーン変化検出部を説明するための回路構成図。

【図7】可変速度画像符号化を採用した場合のシーン変化検出を説明するための図。

【図8】動き補償を説明するための図。

【図9】画像符号化の処理単位を説明するための図。

【図10】画像符号化の公知の構成例を説明するための回路構成図。

【符号の説明】

1…可変長復号過程

2…属性情報解析過程

3…縮小画像生成過程

4…縮小画像シーン変化検出過程

6…シーン変化判定過程

11…属性情報解析部

12…縮小画像生成部

13…縮小画像シーン変化検出部

20 14…シーン変化判定部

15…シーン変化判定モード設定部

30…バッファ

31…復号テーブル

32…動き補償モード計数部

33…マクロブロックタイプ計数部

34…属性情報生成部

50…シーン変化検出装置

200…入力端子

201…属性情報解析結果

30 202, 205…縮小画像信号

203…縮小画像シーン変化検出信号

204…シーン変化検出信号

206, 209…シーン変化開始縮小画像信号

208…画像符号化信号

220…画像データ

221…マクロブロック属性信号

500…直流及び低周波成分DCT係数

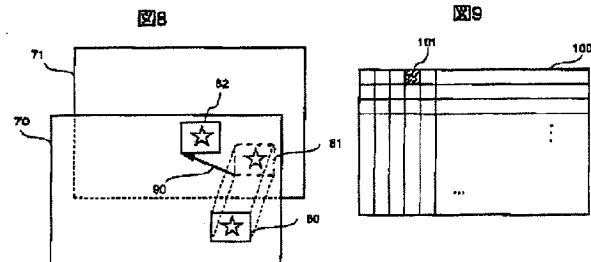
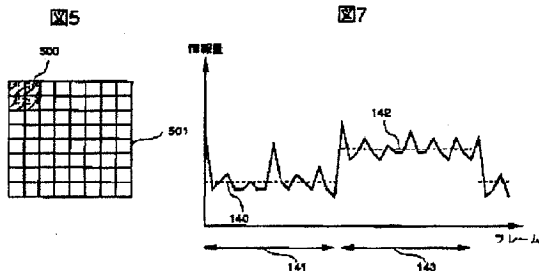
501…DCT係数(8×8)

【図5】

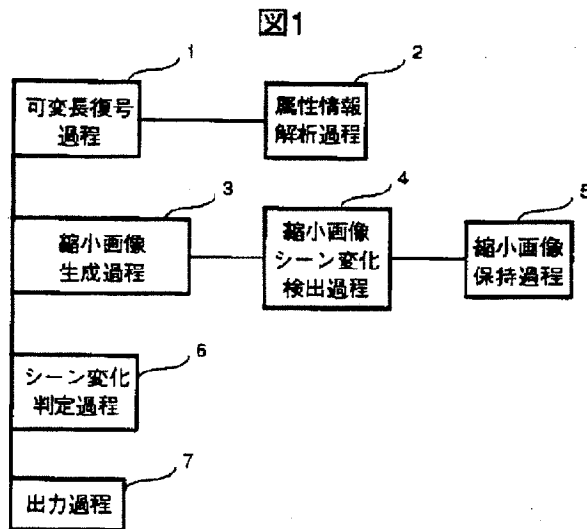
【図7】

【図8】

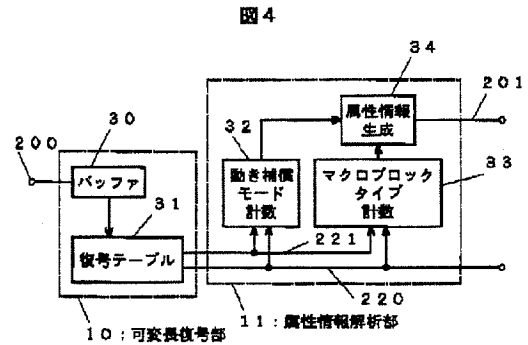
【図9】



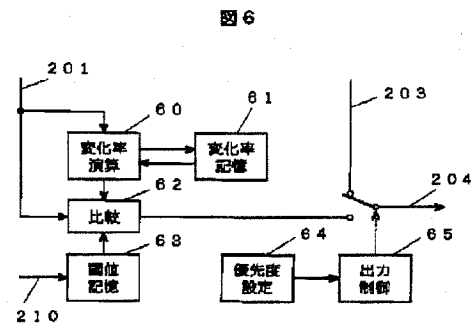
【图 1】



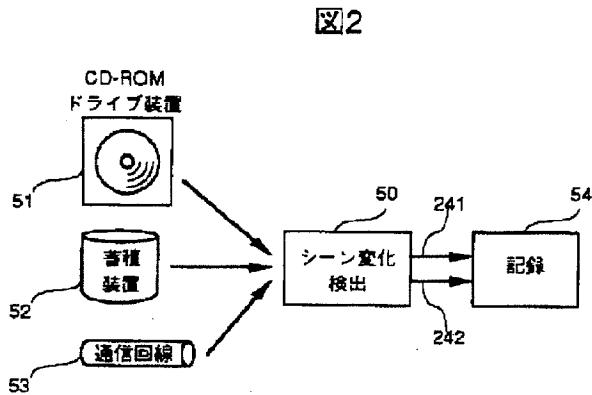
【図4】



【図 6】



【図 2】





**图 3**

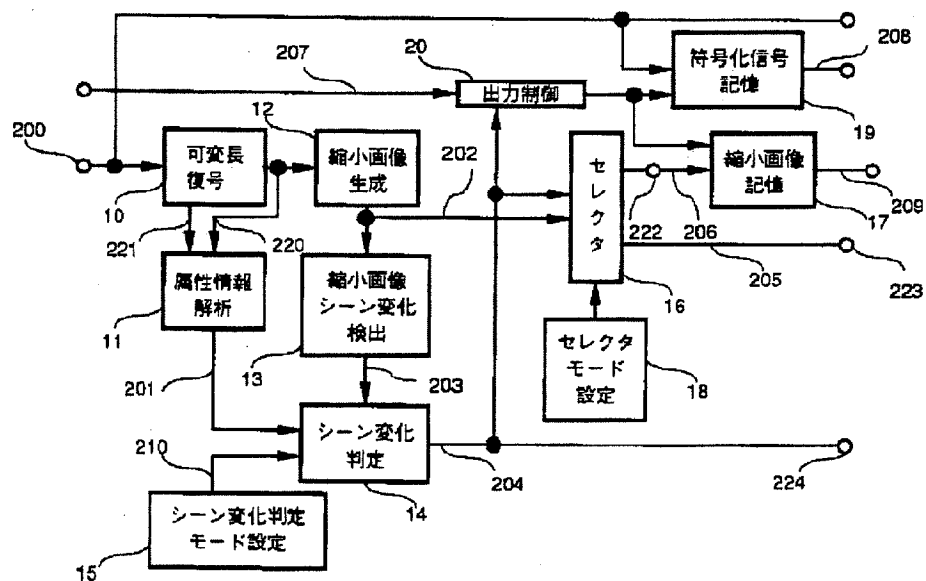


图10

